

PENGEMBANGAN MEDIA KARTUN KIMIA DALAM PEMBELAJARAN MATERI POKOK LAJU REAKSI UNTUK SISWA SMA/MA

Muhammad Zamhari, Nina Hamidah, Khamidinal

Prodi Pendidikan Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta.

Email: zamhari@rocketmail.com ; hamidah11@gmail.com

Abstrak

Media pembelajaran merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap hasil pembelajaran peserta didik. Keberadaan media pembelajaran yang mudah diakses oleh siswa diharapkan dapat mendorong peserta didik untuk belajar lebih mandiri. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan media pembelajaran di bidang pendidikan kimia, yang memiliki tujuan: (1) mengembangkan buku kartun kimia untuk siswa SMA/MA materi pokok laju reaksi; (2) mengetahui kualitas buku kartun yang dikembangkan berdasarkan penilaian guru kimia SMA/MA. Proses pengembangan buku kartun kimia diawali dengan pembuatan sketsa dan naskah buku. Draf pertama media kemudian diajukan untuk proses *peer review* serta dikonsultasikan pada seorang ahli media. Instrumen penilaian buku kartun kimia yang digunakan berupa angket yang berisi aspek dan kriteria tertentu. Penilaian dilakukan oleh guru kimia SMA/MA di Yogyakarta, dengan 8 aspek penilaian dan 29 indikator penilaian. Dari proses penilaian diperoleh data kualitatif yang kemudian ditabulasikan dan dianalisis dengan pedoman kriteria kategori penilaian ideal. Hasil analisis ini kemudian digunakan untuk menentukan kualitas buku kartun kimia. Produk dari penelitian ini adalah buku kartun kimia dengan materi pokok "Laju Reaksi" untuk siswa SMA/MA. Buku kartun kimia ini terdiri dari sepuluh sub materi pokok, yaitu: konsep mol, molaritas, pengenceran, laju reaksi, faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi, teori tumbukan, persamaan laju reaksi dan orde reaksi, makna orde reaksi, tahap penentu laju reaksi, dan cara penentuan orde reaksi. Berdasarkan penilaian yang dilakukan oleh lima guru SMA/MA, buku kartun kimia yang dikembangkan memiliki kualitas Baik (B) dengan skor 113,8 dari skor maksimal 145 dan persentase keidealan 78,48%, sehingga layak digunakan sebagai sumber belajar penunjang.

Kata Kunci: Pengembangan Media, Buku Kartun Kimia, Laju Reaksi.

A. Pendahuluan

Belajar dan mencari ilmu adalah kebutuhan sekaligus kewajiban yang harus dilaksanakan oleh setiap manusia yang terlahir di bumi ini. Pembelajaran tidak hanya dilakukan disekolah, tetapi dapat juga dilakukan di rumah dan lingkungan sekitar. Pembelajaran tidak hanya dapat dilakukan pada saat jam sekolah saja, tetapi juga dapat dilakukan kapan pun tanpa batasan waktu. Bagi kalangan umat Islam, belajar secara tegas diperintahkan oleh agama, seperti ditegaskan hadits-hadits di bawah ini:

طلب العلم فريضة على كل مسلم و مسلمة

"Mencari ilmu hukumnya wajib bagi muslim laki-laki dan muslim perempuan".

أطلب العلم ولو بالسين

"Carilah ilmu walaupun harus ke negeri Cina"

Di masa ketika proses pembelajaran identik dengan keberadaan sekolah, belajar menjadi suatu proses yang terkesan hanya dapat dilakukan pada saat tertentu dan dalam waktu yang tertentu pula. Hal ini tentu bukan suatu hal yang dikehendaki. Untuk menghindari kesan seperti itu, terutama di kalangan peserta didik, maka perlu kiranya diciptakan media alternatif yang dapat dijadikan sebagai sumber belajar yang menarik dan dapat digunakan tanpa harus terbatas oleh ruang dan waktu. Salah satu

media alternatif yang dapat dikembangkan adalah media visual. Hal inilah yang dilakukan oleh Larry Gonnick untuk menyampaikan pesan-pesan keilmuan melalui media kartun. Pesan yang disampaikan dapat diterima dengan rasa senang dan tanpa beban melalui media kartun.

Kartun, dan media gambar lainnya, yang merupakan salah satu dari bahasa visual juga mempunyai kelebihan-kelebihan yang sulit didapatkan pada media lain. Richard Gosselin (dalam Sonneman, 2002), Senior Training Specialist *Oglethorpe Power Corporation*, menyatakan:

"Anda dapat menyuntikkan energi melalui gambar. Energi dalam ruangan dapat menggairahkan pertemuan. Gambar menambah ragam baru dan mendorong peserta terlibat total dengan pengalaman pelatihannya."

Kartun merupakan sesuatu yang biasa ditemui dalam kehidupan sehari-hari dan mempunyai nilai menghibur yang tinggi. Materi kimia yang disajikan dengan media kartun diharapkan akan memberikan kemudahan bagi para pelajar dalam memahami materi-materi yang abstrak dan sulit untuk dipahami. Kartun dapat dijadikan model yang merupakan perwakilan dari sesuatu yang dianggap abstrak. Dalam sains sendiri, model merupakan suatu hal yang penting karena perannya sebagai struktur dari konsep-konsep yang digunakan oleh para

saintis untuk memahamkan publik tentang suatu fenomena yang teramati (Schwartz, 2003).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa media visual berupa komik dapat digunakan sebagai media alternatif dalam pembelajaran kimia untuk tingkat SMA/MA (Apriyanti, 2007; Ekawati, 2009). Namun demikian, media pembelajaran kartun, khususnya kartun kimia berbahasa Indonesia yang dapat digunakan di tingkat SMA/MA belumlah dikembangkan. Untuk itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah buku kartun kimia yang dapat digunakan oleh siswa SMA/MA, khususnya pada materi pokok laju reaksi.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan model prosedural, yakni model penelitian yang bersifat deskriptif dan menggariskan langkah-langkah yang diikuti untuk menghasilkan suatu produk. Prosedur dalam penelitian pengembangan ini meliputi tahap-tahap perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan dan penilaian. Pada tahap perencanaan, dilakukan analisis kurikulum dan pemilihan topik yang akan dikartunkan. Topik yang dipilih dalam penelitian ini adalah laju reaksi. Tahap pengorganisasian meliputi pengumpulan referensi mengenai materi kimia dan rancangan buku kartun kimia. Setelah tahap ini selesai, dilanjutkan pada tahap pelaksanaan. Pada tahap ini, draf buku kartun kimia yang dibuat diajukan untuk proses *peer review* untuk mendapatkan revisi dan masukan. Buku kartun kimia yang telah mendapatkan revisi dan masukan dikonsultasikan kembali kepada ahli media untuk kembali mendapatkan revisi dan masukan.

Produk buku kartun kimia yang telah melalui tahap pelaksanaan kemudian dinilai oleh *reviewer* dengan menggunakan instrumen penilaian kualitas buku kartun kimia. Data yang diperoleh kemudian ditabulasi dan dianalisis dengan kategori penilaian ideal. Buku kartun kimia dinyatakan layak digunakan sebagai sumber belajar penunjang jika mempunyai kualitas Sangat Baik/Baik. Jika tidak memenuhi, maka diadakan revisi hingga mencapai kualitas Sangat Baik/Baik. Untuk proses penilaian ini, dilibatkan 5 orang guru kimia sebagai subyek penelitian. Kelima orang guru yang dilibatkan diharapkan merupakan representasi dari jenis kelompok sekolah tingkat atas yang ada di Yogyakarta, yaitu SMA Negeri, SMA swasta, MA negeri dan MA swasta.

Data yang diperoleh dari tahap ini adalah data kualitatif yang berupa nilai kategori dan data kuantitatif yang berupa skor penilaian. Adapun instrumen penilaian yang digunakan dalam penelitian ini berupa angket tentang kualitas kartun kimia yang disusun dengan mengadaptasi dari angket penilaian oleh Apriyanti (2007). Adapun kualitas kartun kimia ini ditinjau dari beberapa aspek, yaitu aspek penulisan, aspek kebenaran konsep, aspek kedalaman konsep, aspek keluasan konsep, aspek keterlaksanaan, aspek kebahasaan, aspek mutu gambar, dan aspek tampilan menyeluruh. Instrumen penelitian divalidasi secara logis dan teoritik. Hasil validasi tersebut adalah instrumen yang siap digunakan untuk mengumpulkan data penelitian.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

1. Hasil Penelitian

Dari penelitian ini dihasilkan buku kartun kimia dengan materi pokok laju reaksi yang disesuaikan dengan kurikulum kimia SMA/MA. Buku kartun kimia tersebut terdiri dari sepuluh sub materi pokok, yaitu konsep mol, molaritas, pengenceran, laju reaksi, faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi, teori tumbukan, persamaan laju reaksi dan orde reaksi, makna orde reaksi, tahap penentu laju reaksi, dan cara penentuan orde reaksi. Selain itu, terdapat juga latihan soal beserta kunci jawabannya.

Berdasarkan teknik analisis data yang digunakan, maka data yang diperoleh dari penilaian *reviewer* berupa data kualitatif diubah ke dalam bentuk kuantitatif. Data kuantitatif tersebut ditabulasi dan dianalisis tiap aspek penilaian. Skor terakhir yang diperoleh, dikonversi menjadi tingkat kelayakan produk secara kualitatif dengan pedoman menurut kriteria kategori penilaian ideal. Berdasarkan pedoman tersebut dapat diperoleh kualitas buku kartun kimia materi pokok laju reaksi untuk siswa SMA/MA untuk setiap aspek penilaian yang disajikan pada Tabel 1.

Penentuan kualitas buku kartun kimia yang telah disusun, didasarkan pada penilaian lima guru kimia SMA/MA di Yogyakarta. Penilaian dilakukan dengan cara mengisi lembar penilaian buku kartun kimia berbentuk *check list* yang telah disediakan berdasarkan "Kriteria Penilaian Kualitas Buku Kartun Kimia" dan "Penjabaran Kriteria Menjadi Indikator Penilaian Buku Kartun Kimia". Data yang diperoleh dianalisis untuk menentukan kualitas buku kartun kimia. Lembar penilaian tersebut terdiri dari 29 kriteria penilaian beserta penjabarannya.

Hasil penilaian berupa data kualitatif kemudian ditabulasi dan dianalisis untuk menentukan kualitas buku kartun kimia yang dihasilkan. Hasil perhitungan skor menurut kriteria kategori penilaian ideal tersebut dapat dilihat pada Tabel 1 dan Gambar 1. Skor akhir

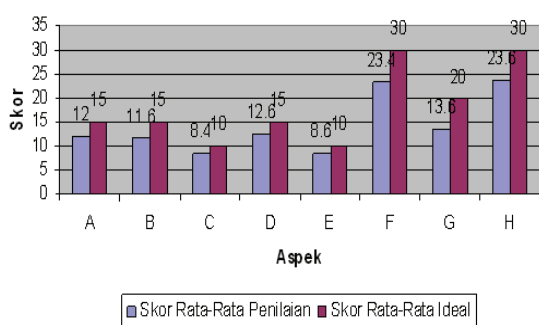
yang diperoleh untuk buku kartun kimia yang telah dikembangkan adalah 113,8 dari skor maksimal 145 dengan persentase keidealan 78,84% dan mempunyai kualitas **Baik (B)**. Data persentase keidealan buku kartun kimia dapat dilihat pada tabel 2 dan gambar 2.

Tabel 1. Kualitas Buku Kartun Kimia Materi Pokok Laju Reaksi

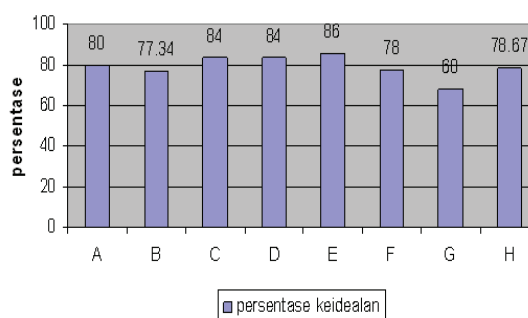
No	Aspek	Kriteria	Skor rata-rata
1	Penulisan (A)	1,2,3	12 (B)
2	Kebenaran Konsep (B)	4,5,6	11,6 (B)
3	Kedalaman Konsep (C)	7,8	8,4 (SB)
4	Keluasan Konsep (D)	9,10,11	12,6 (SB)
5	Keterlaksanaan (E)	12,13	8,6 (SB)
6	Kebahasaan (F)	14,15,16,17,18,19	23,4 (B)
7	Mutu Gambar (G)	20,21,22,23	13,6 (B)
8	Tampilan Menyeluruh (H)	24,25,26,27,28,29	23,6 (B)
Jumlah			113,8 (B)

Tabel 2. Persentase Keidealan Tiap Aspek Penilaian Buku Kartun Kimia

Aspek Penilaian	Skor Rata-rata	Skor Rata-rata Ideal	Persentase Keidealan (%)
Penulisan	12	15	80
Kebenaran Konsep	11,6	15	77,34
Kedalaman Konsep	8,4	10	84
Keluasan Konsep	12,6	15	84
Keterlaksanaan	8,6	10	86
Kebahasaan	23,4	30	78
Mutu Gambar	13,6	20	68
Tampilan Menyeluruh	23,6	30	78,67
Jumlah	113,8	145	78,48



Gambar 1. Grafik Skor Rata-Rata Tiap Aspek Penilaian Buku Kartun Kimia dengan Skor Ideal Materi Pokok Laju Reaksi Menurut Penilaian Guru Kimia SMA/MA



Gambar 2. Grafik Persentase Keidealan Tiap Aspek Penilaian Buku Kartun Kimia Materi Pokok Laju Reaksi Menurut Penilaian Guru Kimia SMA/MA

2. Pembahasan

Secara umum, buku kartun kimia dapat mendorong minat membaca peserta didik karena buku kartun kimia yang dikembangkan tidak hanya berisi kumpulan materi, tetapi juga memuat beberapa perumpamaan

sederhana melalui gambar yang menarik. Selain itu, buku kartun kimia dibuat dengan menggunakan bahasa yang sehari-hari yang sederhana dan komunikatif. Dari segi kebahasaan, buku kartun ini dinilai memiliki

presentasi keidealan 78, yang dapat dikategorikan dalam kualitas baik,

Buku kartun kimia yang telah dikembangkan menjadikan hal yang bersifat abstrak menjadi lebih mudah untuk dipahami. Cara ini akan menjadikan pembelajaran menjadi lebih bermakna. Sastrawijaya (1998) menyatakan bahwa gambar dapat menolong mengingat apa yang menjadi pusat kegiatan kimia. Gambaran tersebut menjadi perwakilan hal yang abstrak. Hal ini adalah salah satu teknik dalam pembelajaran kimia. Dari segi gambar, buku kartun yang disusun memang memiliki keterbatasan, karena gambar yang disediakan hanya berupa gambar hitam putih. Hal inilah yang agaknya mempengaruhi penilaian, sehingga kualitas gambar ini dinilai memiliki persen keidealan sebesar 68%.

Buku kartun kimia yang banyak menggunakan analogi dalam kehidupan nyata juga akan membuat siswa dapat mengaitkan teori kimia dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran seperti ini mempunyai nilai lebih pada daya ingat anak (Sanjaya, 2006). Dengan pendekatan ini, diharapkan siswa akan lebih baik dalam belajar kimia. Dalam pembelajaran, penggunaan indera visual lebih baik dari pada penggunaan indera pendengarannya karena siswa dapat menyaksikan atau bahkan merasakan langsung. (Arsyad, 2008).

Dari segi konsep, media kartun yang dibuat mendapatkan nilai sangat baik, kecuali untuk kebenaran konsep, yang mendapat nilai baik. Hal ini menunjukkan bahwa media kartun ini tidak hanya membantu siswa dalam belajar, guru pun terbantu dengan media alternatif yang mendekatkan kimia dengan siswa. Dengan bantuan media, tujuan belajar akan lebih mudah tercapai secara maksimal dengan waktu dan tenaga minimal. Guru juga tidak perlu menjelaskan materi secara berulang-ulang karena hanya dengan sekali sajian menggunakan media, siswa akan lebih mudah memahami pelajaran (Rahadi, 2004).

Buku kartun yang merupakan media visual, dapat meningkatkan kualitas proses pembelajaran. Hal ini dikarenakan buku kartun memenuhi empat fungsi media visual yang dikemukakan oleh Levie dan Lentz (Arsyad, 2008), yaitu fungsi atensi, fungsi afektif, fungsi kognitif, dan fungsi kompensatoris. Hal ini jelas akan berdampak positif pada perkembangan siswa dalam belajar dan memahami kimia. Namun demikian, untuk mengetahui keefektifan media kartun kimia yang dikembangkan dalam penelitian ini dalam menjadi media belajar alternative siswa, tentu akan

diperlukan penelitian lain dengan melibatkan siswa atau peserta didik sebagai sasaran pengguna buku kartun ini

D. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil pada penelitian pengembangan ini adalah :

1. Telah dikembangkan Buku Kartun Kimia Materi Pokok Laju Reaksi untuk Siswa SMA/MA menggunakan model pengembangan prosedural yang direvisi berdasarkan masukan dari Dosen Pembimbing, *peer reviewer*, ahli media, dan dinilai kualitasnya oleh *reviewer* (lima guru kimia SMA/MA di Yogyakarta).
2. Kualitas Buku Kartun Kimia Materi Pokok Laju Reaksi untuk Siswa SMA/MA yang telah dikembangkan berdasarkan penilaian *reviewer* (lima guru kimia SMA/MA) adalah **Baik** dengan skor 113,8 dari skor maksimal 145 dan persentase keidealan sebesar 78,48%. Berdasarkan penilaian tersebut, maka buku kartun kimia layak digunakan peserta didik sebagai sumber belajar penunjang.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriyanti. 2007. *Pengembangan Media Komik Kimia Materi Termokimia Berdasarkan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) sebagai Media Pembelajaran Mandiri Siswa SMA/MA Kelas XI Semester Gasal*. Yogyakarta: FMIPA UNY.
- Arsyad, A. 2008. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Ekawati, D. 2009. *Pengembangan Media Pembelajaran Komik Kimia pada Mata Pelajaran Materi Pokok Ikatan Kimia untuk SMA/MA Kelas X Semester Gasal*. Yogyakarta: FMIPA UNY.
- Rahadi, A. 2004. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Sanjaya, W. 2008. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar dalam Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana.
- Sastrawijaya, T. 1998. *Proses Belajar Mengajar Kimia*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Schwartz, M dan K.W. Fischer. 2003. *Building Vs Borrowing: The Challenge of Actively Constructing Ideas. Liberal Education*, 89, 25.
- Sonneman, M.R. 2002. *Mahir Berbahasa Visual: Mengungkapkan Gagasan Lebih Cepat daripada Kata*. Bandung: Kaifa.

PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN KIMIA BERBASIS KEARIFAN LOKAL CATUR PRAMANA

I Wayan Suja, Frieda Nurlita, Nyoman Retug

Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA Undiksha

Jl. Udayana Singaraja 81116, e-mail: acharyasuja@gmail.com.

Abstrak

Model-model pembelajaran yang selama ini dipentaskan dalam dunia pendidikan dikembangkan di Barat, sehingga sering tidak sesuai dengan latar belakang budaya siswa. Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan untuk mengembangkan model pembelajaran kimia berdasarkan kesesuaian karakteristik materinya dengan konteks pedagogi *Catur Pramana*. *Catur Pramana* merupakan empat cara untuk memperoleh pengetahuan, yang meliputi penerimaan informasi (*sabda*), penalaran (*anumana*), pembuatan simbol/analogi (*upamana*), dan pengamatan (*pratyaksa*). Penelitian dilaksanakan mengikuti model 4D (*Define, Design, Develop, and Disseminate*). Analisis kebutuhan dan ujicoba implementasi produk dilakukan di SMA se-Propinsi Bali. Pengambilan sampel pada tahap analisis kebutuhan ditetapkan secara *purposive sampling*, dan ujicoba model dengan *area random sampling*. Pengujian model pembelajaran dilakukan dengan rancangan *pretest-posttest control group design*. Dalam penelitian ini telah dikembangkan dua model pembelajaran kimia berbasis *Catur Pramana*, yaitu model "SAUP" untuk pembelajaran konsep-konsep kimia yang bersifat deklaratif dengan bukti empiris, dan model "PAUS" untuk konsep-konsep eksperimental. Uji coba kedua model pembelajaran tersebut dapat meningkatkan aktivitas, hasil belajar, dan sikap ilmiah siswa.

Kata-kata kunci: model pembelajaran, kimia, *Catur Pramana*.

Pendahuluan

Model-model pembelajaran yang selama ini diterapkan oleh para pendidik di Indonesia diadopsi dari Barat. Model-model tersebut dikembangkan dalam lingkungan budaya Barat, yang dalam banyak hal tidak sesuai dengan kondisi keindonesiaan. Jika kondisi itu tidak diperhatikan, selain telah memarginalkan pengetahuan pribumi, pendidikan dengan model-model pembelajaran dari Barat akan berubah menjadi gerakan Westernisasi. Jegede dan Aikenhead (2002) telah melakukan *review* terhadap beberapa penelitian tentang keterkaitan budaya terhadap pembelajaran sains di beberapa negara non Barat. Hasil penelitian-penelitian tersebut secara umum menunjukkan, bahwa siswa pribumi cenderung tidak mampu melintasi batas budayanya. Hal ini disebabkan proses belajar mengajar, sebagai hubungan komunikasi sosial, sangat dipengaruhi oleh budaya. Untuk itu, perlu dilakukan eksplorasi dan formulasi cara-cara belajar pribumi dalam suasana keindonesiaan. Dengan demikian, siswa dapat belajar tentang sains Barat dengan tata cara budayanya sendiri.

Setelah mempertimbangkan karakteristik ilmu kimia, yang mencakup aspek makroskopis, mikroskopis, dan simbol, dalam penelitian ini telah dikembangkan model pembelajaran kimia yang digali dari tradisi masyarakat Bali dalam memperoleh dan mengembangkan pengetahuan. Cara tersebut meliputi empat macam kegiatan, sehingga disebut *Catur Pramana* (Pendid, 2007). Menurut epistemologi *Catur Pramana*, penge-

tahuan dapat diperoleh melalui pengamatan langsung (*pratyaksa pramana*), penyimpulan dari gejala yang tampak (*anumana pramana*), analogi dan pemodelan (*upamana pramana*), serta informasi dari sumber terpercaya (*sabda pramana*). Semakin banyak cara digunakan siswa untuk memperoleh suatu pengetahuan, semakin baik pemahamannya terhadap materi tersebut.

Aspek makroskopis berkaitan dengan *pratyaksa pramana*, aspek mikroskopis dengan *anumana pramana*, dan aspek simbol dengan *upamana pramana*. Ketiga aspek tersebut juga berkaitan dengan tahap-tahapan pembelajaran kimia, mulai dari pengamatan terhadap suatu objek yang bersifat makroskopis (*pratyaksa pramana*) atau penerimaan informasi dari orang lain (*sabda pramana*), penalaran terhadap aspek mikroskopis yang mendasari fenomena makroskopis tersebut (*anumana pramana*), dan penguatan pemahaman tentang aspek mikroskopis untuk melihat hubungan antara struktur dan sifat materi lewat pembuatan model atau analogi (*upamana pramana*). Ketiga tahapan tersebut diakhiri dengan verifikasi konsep. Kebenaran konsepsi yang diperoleh lewat *pratyaksa pramana* diuji dengan *sabda pramana* yang ada di buku atau sumber informasi lainnya, sedangkan data yang diperoleh melalui *sabda pramana* dibuktikan dengan *pratyaksa pramana* (Suja, 2009).

Berdasarkan kesesuaian karakteristik materi ajar kimia dengan epistemologi *Catur Pramana*, dalam penelitian ini telah dikembangkan Model Belajar *Catur Pramana* untuk pembelajaran kimia. Pemilihan model belajar

tersebut mempertimbangkan karakteristik materi ajar, karakteristik pebelajar, dan daya dukung lingkungan belajar. Model belajar tersebut meliputi model "PAUS" (*Pratyaksa-Anumana-Upamana-Sabda*) untuk konsep-konsep berbasis eksperimen, dan model "SAUP" (*Sabda-Anumana-Upamana-Pratyaksa*) untuk konsep-konsep deklaratif yang memiliki bukti empiris. Kedua model belajar tersebut telah terbukti efektif diterapkan dalam pembelajaran kimia.

Berdasarkan latar belakang di atas, permasalahan dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut. 1) Bagaimanakah kondisi SDM dan sumber daya pendukung yang dimiliki sekolah untuk menunjang pembelajaran kimia? 2) Bagaimanakah profil (kekhasan) model belajar *Catur Pramana* yang dikembangkan dalam penelitian ini? 3) Bagaimanakah dampak implementasi model belajar tersebut terhadap aktivitas, hasil belajar, dan sikap ilmiah siswa? Temuan penelitian ini diharapkan dapat dimanfaatkan oleh para praktisi dan pembagi kebijakan pendidikan untuk mengembangkan perangkat pembelajaran kimia dengan mempertimbangkan dukungan sumber daya manusia, fasilitas, dana, dan latar belakang budaya siswa. Perangkat tersebut akan menjadi pembuka wacana tentang keterkaitan budaya siswa dengan pembelajaran.

Metode Penelitian

Penelitian ini dirancang mengikuti alur pemikiran penelitian pengembangan (*Research and Development*), diadaptasi dari pengembangan perangkat pembelajaran model 4-D (*define, design, develop, dan disseminate*) oleh Thiagarajan, *et.al.* (1974). Fokus penelitian pada tahap awal adalah analisis kebutuhan dalam pembelajaran dan praktikum kimia yang akan digunakan sebagai landasan dalam merancang model Pembelajaran Kimia berbasis kearifan lokal *Catur Pramana* beserta perangkat dan asesmen pembelajarannya. Populasi penelitian yang dilibatkan untuk mencapai target tersebut adalah seluruh siswa dan guru kimia SMA di propinsi Bali. Sampel penelitian diambil sebanyak sembilan sekolah, masing-masing satu sekolah dari setiap kabupaten dan kodya di Bali. Pengambilan sampel dilakukan secara *purposive sampling*, dengan mempertimbangkan ketersediaan laboratorium kimia/IPA di sekolah bersangkutan, serta keadaan sosial dan alamiahnya.

Ujicoba model beserta perangkat dan asesmen pembelajarannya dalam skala kecil dilakukan di tiga SMA di kota Singaraja.

Jumlah guru yang dilibatkan juga sebanyak tiga orang. Sekolah yang dijadikan sampel adalah SMA Laboratorium Undiksha, SMA Negeri 2 Singaraja, dan SMA Negeri 1 Seririt. Ujicoba skala kecil dilakukan dengan model "*one group pretest and posttest design*." Selanjutnya, ujicoba skala besar dilakukan di propinsi Bali, yang pengambilan sampelnya ditentukan secara *area random sampling*. Untuk mewakili kawasan Bali bagian Barat dipilih SMA Negeri 1 Pekutatan, kawasan Bali bagian Selatan diwakili oleh SMA Negeri 1 Mengwi, kawasan Bali bagian Timur diwakili oleh SMA Negeri 1 Semarang, dan SMA Negeri 4 Singaraja mewakili kawasan Bali Utara. Pengujian perangkat dan asesmen pembelajaran pada ujicoba skala besar dilakukan dengan model "*pretest-posttest control group design*."

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Analisis kebutuhan dalam penelitian ini berkaitan dengan kondisi daya dukung sekolah untuk pengembangan model pembelajaran kimia berbasis kearifan lokal *Catur Pramana*. Data yang diperoleh meliputi kondisi sumber daya manusia (SDM) dan sumber daya pendukung (SDP) yang dimiliki sekolah. Daya dukung SDM terhadap pembelajaran kimia di SMA mencakup tenaga guru dan laboran. Keberadaan guru kimia di masing-masing sekolah sampel sudah memadai ditinjau dari jumlah dan kualifikasi. Namun, kualifikasi laboran masih perlu ditingkatkan. Temuan terpenting penelitian ini pada tahap analisis kebutuhan adalah kebiasaan guru dalam menjelaskan materi kimia, yang kurang memaparkan keterjalinan antara aspek makroskopis, mikroskopis, dan simbol. Guru cenderung menjelaskan aspek makroskopis tanpa memberikan pemahaman yang kuat pada aspek mikroskopisnya, dan langsung ke aspek simbol (rumus kimia). Pembelajaran kimia tanpa keterkaitan yang runut dari aspek makroskopis, mikroskopis, dan simbol menyebabkan kualitas konsepsi siswa tentang konsep-konsep dasar kimia tergolong rendah. Hal itu sejalan dengan temuan Lee dalam Sudria (2006), yang menyatakan bahwa selama ini kebanyakan guru mengajarkan konsep-konsep kimia hanya pada tingkat makroskopis langsung simbol, dan gagal mengaitkannya dengan pemahaman aspek mikroskopis.

Kekurangpahaman guru terhadap karakteristik materi kimia dan pembelajarannya, serta keterbatasan daya dukung laboratorium, menyebabkan pembelajaran kimia masih mengandalkan metode ceramah, tanya jawab, dan diskusi. Menurut pandang-

an guru, ketiga metode konvensional tersebut masih ampuh digunakan untuk menyukseskan siswa dalam mengikuti Ujian Nasional, yang sampai saat ini masih kurang memperhatikan pengetahuan dan keterampilan praktikum. Sehubungan dengan permasalahan tersebut, pembuat perangkat Ujian Nasional semestinya mengacu pada target yang dituntut dalam kurikulum, yaitu penguasaan kompetensi tertentu. Dengan demikian, tuntutan perangkat tes semestinya juga beralih dari orientasi isi (*content oriented*) menuju orientasi kompetensi (*competency oriented*).

Facilitas ruangan laboratorium secara umum sudah memadai, ventilasi lancar, instalasi listrik baik, demikian juga sumber airnya. Agar dapat melaksanakan praktikum kimia sesuai dengan tuntutan kurikulum, sekolah minimal harus memiliki 60 jenis alat kimia dan 116 jenis bahan kimia. Temuan dalam penelitian ini menunjukkan, ketersediaan alat-alat laboratorium kimia di sekolah sampel berkisar antara 59,09% sampai dengan 95,45% (rata-rata 72,73%) dari tuntutan minimal kurikulum. Alat-alat tersebut sudah tertata dengan baik. Selanjutnya, ketersediaan bahan-bahan kimia berkisar antara 38,79% sampai dengan 62,07% (rata-rata 51,72%) dari tuntutan kurikulum. Walaupun ketersediaan alat-alat dan bahan kimia di masing-masing laboratorium masih kurang, kegiatan praktikum bisa dilangsungkan dengan baik jika guru memiliki kemauan dan kemampuan untuk menggantikannya dengan peralatan dan bahan-bahan yang ada, termasuk menggunakan peralatan dan bahan-bahan yang bisa diambil dari lingkungan siswa.

Sumber belajar utama bagi siswa dan guru adalah buku-buku dan LKS terbitan swasta karena Depdiknas tidak lagi menerbitkan buku paket. Analisis terhadap buku-buku kimia pegangan guru dan siswa tersebut menemukan data umum sebagai berikut. 1) Penyajian materi dalam buku-buku tersebut cenderung bersifat informatif, dan kurang melihat keterjalinan aspek makroskopis, mikroskopis, dan simbol. Dalam banyak kasus, pendekatan matematis lebih dikedepankan dibandingkan pendekatan konseptual. 2) Buku-buku yang dijadikan pegangan oleh guru dan siswa belum bebas dari miskonsepsi atau berpeluang menjadi penyebab terjadinya miskonsepsi.

Berdasarkan temuan pada tahap analisis kebutuhan, penelitian ini telah berhasil mengembangkan model pembelajaran berbasis kearifan lokal *Catur Pramana* didukung dengan perangkat dan asesmen

pembelajarannya. Pengembangan model pembelajaran tersebut mempertimbangkan keterkaitan dan kesesuaian antara karakteristik *content* kimia dengan *context* pedagogi *Catur Pramana*. Aspek makroskopis dijelaskan dengan *pratyaksa pramana* (pengamatan) dan *sabda pramana* (pemberian informasi), aspek mikroskopis dengan *anumana pramana* (penalaran), selanjutnya aspek simbol dengan *upamana pramana* (pemodelan atau analogi). Sesuai dengan karakteristik materinya, penelitian ini telah mengembangkan model "PAUS" (*Pratyaksa-Anumana-Upamana-Sabda*) untuk konsep-konsep berbasis eksperimen, dan model "SAUP" (*Sabda-Anumana-Upamana-Pratyaksa*) untuk konsep-konsep deklaratif yang memiliki bukti empiris.

Selain menunjukkan kekhasan pada sintaks pembelajarannya, model pembelajaran *Catur Pramana* juga didukung dengan sistem sosial masyarakat Bali, yang menekankan pada kerjasama dan peran aktif siswa, khususnya pada tahap mengkonstruksi pengetahuannya. Siswa dikondisikan untuk belajar dalam kelompok kecil, dengan prinsip: "bersama-sama belajar dan belajar bersama-sama," dan teknik "belajar sambil bekerja dan belajar mengerjakan." Kondisi itu sesuai dengan teori Vygotsky, yang menyatakan pembelajaran akan terjadi jika siswa bekerja atau belajar menangani tugas-tugas yang berada sedikit di atas zone perkembangannya. Tugas-tugas tersebut akan lebih mudah dipecahkan jika didukung dengan terjadinya interaksi dan kerja sama antar individu (Trianto, 2007).

Uji coba implementasi perangkat pembelajaran tersebut pada skala kecil dan besar terbukti dapat meningkatkan kualitas proses dan hasil belajar siswa. Pada uji coba skala besar, aktivitas siswa dalam pembelajaran diukur sebanyak tiga kali. Secara umum, keterampilan dasar siswa untuk melakukan praktikum kimia mengalami peningkatan dari pertemuan pertama sampai pertemuan ketiga. Keterampilan siswa untuk mengambil larutan dengan menggunakan pipet dari larutan *stock* mengalami peningkatan dari kategori sedang (rerata skor 2,4) menjadi sangat tinggi (rerata skor 3,4). Keterampilan yang sama juga tampak pada pemindahan cairan dari larutan kerja. Ketepatan dan ketelitian kelompok siswa dalam menggunakan alat ukur volume juga mengalami peningkatan dari kategori sedang (rerata skor 2,1) menjadi sangat tinggi (rerata skor 3,7) pada pertemuan ketiga. Di sisi lain, kepekaan siswa untuk menjaga keamanan dan kesehatan kerja terus mengalami

peningkatan dari kategori sedang pada kegiatan pertama (rerata skor 2,4) sampai menjadi sangat tinggi pada kegiatan ketiga (rerata skor 3,7). Hal yang senada juga terjadi pada kemampuan untuk melakukan pengamatan terhadap berbagai variabel terikat dalam percobaan laju reaksi.

Efektivitas pembelajaran yang dilakukan dengan penerapan model pembelajaran

kimia berbasis kearifan lokal *Catur Pramana* diukur dengan tes hasil belajar. Perbandingan hasil belajar siswa yang diajarkan dengan pembelajaran *Catur Pramana* dengan siswa yang diajarkan dengan pembelajaran konvensional dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Belajar Siswa

No	Sekolah	Kelompok	N	Rerata	SD	Keterangan
1	SMAN 4 Singaraja	Eksperimen	39	83,3333	8,83573	Efektif
		Kontrol	39	76,9487	8,55308	
2	SMAN 1 Pekutatan	Eksperimen	39	79,5897	8,62590	Efektif
		Kontrol	39	74,7179	8,71462	
3	SMA N 1 Mengwi	Eksperimen	35	80,1143	9,45818	Efektif
		Kontrol	35	72,77143	9,38889	
4	SMA N 1 Semarang	Eksperimen	34	84,9412	8,51359	Efektif
		Kontrol	34	79,7941	8,37666	

Pengolahan data uji beda kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dalam Tabel 1 di atas dilakukan dengan bantuan program komputer SPSS-PC 15 for Windows, yang didahului dengan uji normalitas dan uji homogenitas varians. Hasilnya, keempat pasangan data tersebut menunjukkan perbedaan, dalam artian hasil belajar siswa yang diajarkan dengan model belajar *Catur Pramana* lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang diajar secara konvensional (taraf signifikansi 0,05).

Keunggulan pembelajaran kimia menggunakan model pembelajaran *Catur Pramana* dibandingkan cara konvensional setidaknya disebabkan oleh dua faktor. Pertama, sintaks pembelajarannya melibatkan lebih banyak alat indera dan potensi yang dimiliki siswa dibandingkan menggunakan metode ceramah, diskusi, dan tanya jawab. Kedua, sintaks pembelajaran tersebut memaparkan keterjalinan aspek makroskopis, mikroskopis, dan simbol secara komprehensif dan mendalam. Karena itu, pemahaman siswa terhadap materi kimia akan lebih mantap dibandingkan dengan yang diajarkan menggunakan metode ceramah. Argumentasi tersebut sejalan dengan pandangan Duit (dalam Kirna, dkk., 2007), yang menyatakan pemahaman siswa akan materi mikroskopis yang tidak kasat mata dapat ditingkatkan dengan pengajaran berbantuan analogi atau pemodelan. Hal yang sama juga ditemukan oleh Suja, dkk. (2008) dan Treagust, dkk. (1998) yang menyimpulkan pembelajaran kimia dengan bantuan model, simbol, dan analogi dapat

meningkatkan pemahaman siswa tentang struktur mikroskopis dan sifat zat.

Dampak pengiring ujicoba perangkat pembelajaran berbasis kearifan lokal *Catur Pramana* dalam penelitian ini di antaranya adalah sikap ilmiah siswa. Sikap ilmiah siswa diukur dengan pemberian kuisioner yang terdiri dari 22 item. Keseluruhan butir kuisioner tersebut menyangkut tentang empat hal, yaitu keingintahuan, berpikir kritis, ketekunan, dan sikap berdaya temu. Sikap ilmiah siswa setelah mengikuti pembelajaran kimia berbasis kearifan lokal *Catur Pramana* secara keseluruhan tergolong tinggi, dengan rincian rerata skor dalam skala Likert (1 – 5), sebagai berikut: rasa keingintahuan (3,65), berpikir kritis (3,90), ketekunan (3,62), dan berdaya temu (3,57). Ke empat indikator sikap ilmiah tersebut sangat relevan dengan tahap-tahap belajar kimia menurut *Catur Pramana*. Rasa keingintahuan siswa dipupuk lewat kegiatan *sabda* dan *pratyaksa pramana*, berpikir kritis dengan *anumana pramana*, berdaya temu dengan *upamana* dan *pratyaksa pramana*, serta ketekunan dengan *pratyaksa pramana*.

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan di depan dapat diambil simpulan sebagai berikut. Pertama, ketersediaan tenaga guru kimia dan laboran di sekolah-sekolah sampel sudah memadai, walaupun masih perlu ditingkatkan kualitasnya, khususnya untuk tenaga laboran. Ketersediaan alat-alat dan bahan-bahan kimia cukup memadai, masing-masing dengan rerata 72,73% dan 51,72% dari tuntutan

minimal kurikulum. Dari sisi pembelajaran, ditemukan adanya kecenderungan guru kurang memaparkan keterjalinan antara aspek makroskopis, mikroskopis, dan simbol kimia. Kedua, selain menunjukkan kekhasan pada sintaks pembelajarannya, yang terdiri dari empat tahap; model pembelajaran *Catur Pramana* juga didukung dengan sistem sosial masyarakat Bali, yang menekankan pada kerjasama dan peran aktif siswa dalam pembelajaran. Siswa dikondisikan untuk belajar dalam kelompok kecil, dengan prinsip: "bersama-sama belajar dan belajar bersama-sama," dan teknik "belajar sambil bekerja dan belajar mengerjakan." Ketiga, implementasi model pembelajaran *Catur Pramana* terbukti dapat meningkatkan aktivitas, hasil belajar, dan sikap ilmiah siswa.

Sejalan dengan simpulan di atas dapat disampaikan saran sebagai berikut. Pertama, pemerintah perlu mengadakan tenaga laboran di SMA, yang memiliki kualifikasi Analis Kimia, untuk mendukung pelaksanaan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan yang berbasis kompetensi. Selain itu, guru-guru kimia juga perlu dilibatkan dalam kegiatan-kegiatan ilmiah, khususnya berkaitan dengan pengenalan dan implementasi model-model pembelajaran inovatif. Ketiga, mengingat model pembelajaran kimia berbasis *Catur Pramana* telah terbukti berdampak positif terhadap aktivitas, hasil belajar, dan sikap ilmiah siswa, maka guru-guru perlu mencoba melaksanakannya, khususnya untuk konsep-konsep kimia yang berbasis eksperimen dan konsep-konsep deklaratif yang memiliki bukti empiris.

Daftar Rujukan

Jegede, O.J, & Aikenhead, G.S., 2002. *Trancending Cultural Borders: Implications for Science Teaching.*

<http://www.ouhk.edu.hk/cridal/misc/jegede.htm>. diakses 23 Mei 2002.

- Kirna, I M, Suardana, I N, dan Sukerti, 2007. *Model Pembelajaran Berorientasi Konteks dan Struktur (Contextual and Structure Oriented Learning) pada Kompetensi Dasar Kimia di SMP.* Laporan Penelitian Hibah Bersaing (Tidak diterbitkan). Singaraja: Undiksha.
- Pendit, S., 2007. *Filsafat Hindu Dharma (Sad Darsana).* Denpasar: Bali Post.
- Sudria, IBN, 2006. *Pengembangan Materi Pembelajaran Kimia di SMP dalam Rangka Pendidikan "Science for All".* Disertasi (tidak dipublikasikan). Bandung: Program Pasca Sarjana Universitas Pendidikan Indonesia.
- Suja, I W., 2009. *Pengembangan Buku Ajar Sains SMP Mengintegrasikan Content dan Context Budaya Bali.* Laporan Penelitian Lanjut Undiksha tidak diterbitkan. Singaraja: Undiksha.
- Suja, I W., Retug, N., Nurlita, F., 2008. *Pengembangan Model Pembelajaran Kimia Berbasis Siklus Belajar Catur Pramana.* Laporan Research Grant I-MHERE Undiksha tidak diterbitkan. Singaraja: Undiksha.
- Thiagarajan, S., Semmel, D.S., Semmel, M.L., 1974. *Instructional Development for Training Teacher of Exceptional Children.* Minnesota: Indiana University.
- Treagust, D.F., R. Duit, P. Joslin & I. Lindauer, 1992. *Science Teachers' use of Analogies: Observation from Classroom Practice,* 14 (4): 413 – 422.
- Trianto, 2007. *Model Pembelajaran Terpadu dalam Teori dan Praktek.* Jakarta: Prestasi Pustaka